

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА»**
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова

УТВЕРЖДАЮ
Директор Каменского института
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова
О.А. Терновский
«28» 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ОД.9 "Электроэнергетические системы и сети"

код(индекс) и наименование дисциплины (из учебного плана)

«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

направленность «Электроснабжение предприятий и городов»

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

программа прикладного бакалавриата
набор 2015-17.г.г.

Факультет Очного образования

Кафедра Техники и технологии

Курс 3

Семестр 5,6

ИТОГО по дисциплине 7/252(ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ / часов на экзамен)

**Каменск-Шахтинский
2015 г.**


Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

Рабочую программу составил(и) ст.преподаватель Хаперская И.М.
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
техники и технологии

наименование кафедры
«Об» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Сосина Е.В./**
(подпись, фамилия, инициалы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 16 /20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА
20 17 /20 18 учебный год
с обновлениями п. и.т.

СОДЕОЖАНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ...	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	10
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	15

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к дисциплинам блока Б1 учебного плана.

Цель преподавания дисциплины:

- формирование у студентов систематических знаний по вопросам проектирования
 - эксплуатация комплексных систем электроснабжения городов и промышленных предприятий.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить студентов с научными основами построения систем электроснабжения;
- дать информацию о методиках формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения;
- дать информацию о компенсации реактивной мощности;
- научить анализу и синтезу схем распределительных электрических сетей;
- научить расчету показателей качества электрической энергии и методам и средствам введения их в допустимые пределы.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Математика	1-3	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	2,3	ОПК-2; ПК-2

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Эксплуатация систем электроснабжения	7	ПК-5,6,7
2	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7	ПК-5,6,8
3	Электромагнитная совместимость	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-4
4	Электротехнологические промышленные установки	8	ПК-5,6,7

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций :

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач(ОПК-2);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования(ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений(ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности(ПК6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса(ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения и практические методы ее расчета;
- типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение;
- нормативные показатели качества электроэнергии .

Уметь:

- составлять схему замещения электрической сети;
- рассчитывать параметры режима электрической сети ;
- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров;
- выбирать режимы нейтрали распределительных электрических сетей;
- определять показатели качества электроэнергии.

Владеть:

- навыками определения величин расчетных нагрузок;
- навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей;
- навыками проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов;
- навыками введения показатели качества электроэнергии в допустимые пределы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ семестра	Виды занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	вне-аудиторная	
5	Лекции	36	36	х	х
	Лабораторные работы	18	18	х	х
	Практические/семинарские занятия	18	18	х	х
	СРС	72	х	1,8	70,2
	СРС экз.	х	х	х	х
	Всего за 5 семестр	144	72	1,8	70,2
6	Лекции	18	18	х	х
	Лабораторные работы	х	х	х	х
	Практические/семинарские занятия	36	36	х	х
	СРС	54	х	0,9+2	51,1
	СРС экз.	х	х	х	х
	Всего за 6 семестр	108	54	2,9	51,1
ИТОГО по дисциплине		252	126	4,7	121,3

*Всего аудиторных часов/в т.ч в интерактивной форме.

– промежуточная аттестация: зачет (5, 6сем.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Тема 1. Введение. – 2 часа, ПК-5,6,7

Предмет, задачи и содержание дисциплины, ее место в системе технических наук, основные характеристики курса. Литература 1,2,3,5

Тема2. Структура и параметры систем электроснабжения. - 7 часа, ПК-5,6,7

Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты. Динамика структуры электропотребления крупных городов в новых экономических условиях.

Литература 1,3,5

Тема3. Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения. - 9 часа, ПК-5,6,7

Понятие расчетной нагрузки. Методика формирования величины расчетной нагрузки. Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях. Общее и различия в практических методах определения расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения городов и промышленных предприятий. Литература 1,2,5.

Тема 4. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий.–9 часа, ПК-5,6,7

Основные виды источников реактивной мощности, их технические и экономические характеристики. Размещение компенсирующих устройств в распределительных сетях. Инженерные методы расчета мощности компенсирующих устройств. Учет влияния компенсации реактивной мощности при выборе параметров элементов систем электроснабжения и расчетах параметров режимов. Области обоснованной компенсации реактивных нагрузок в системах электроснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Влия-

ние устанавливаемых компенсирующих устройств на выбор мощности цеховых трансформаторных подстанций и параметров электрооборудования. Литература 1,2,5.

Тема 5. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования. - 9 часа, ПК-5,6,7

Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений при различных конструктивных исполнениях элементов сети. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций. Унификация параметров элементов сети. Конструктивное выполнение линий и подстанций систем электроснабжения. Литература 1,2,4,5.

Тема 6. Режимы нейтрали в распределительных сетях.- 9 часа, ПК-5,6,7

Режимы нейтрали в сетях среднего напряжения (6–35 кВ). Изолированная нейтраль. Нормирование емкостного тока замыкания на землю. Компенсированная нейтраль. Дугогасящие реакторы. Выбор и настройка дугогасящих реакторов. Резистивное заземление нейтрали. Особенности выбора режима нейтрали в сетях с кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. Режим нейтрали в сетях низкого напряжения (до 1000 В). Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль. Влияние режима нейтрали на надежность электроснабжения. Литература 1,4,5.

Тема 7. Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. - 9 часа, ПК-5,6,7

Основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. Общие и различия в схемах городских и промышленных электрических сетей. Комплексная характеристика электрических схем, классификация схем по типам, характеристика и область применения схем каждого типа. Анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем. Практическое обеспечение необходимого уровня надежности электроснабжения. Особенности выполнения внутрицеховых и внутридомовых электрических сетей. Глубокие вводы высших напряжений в городах и на промышленных предприятиях. Основные схемы глубоких вводов. Требования к конструктивному выполнению. Литература 1,4,5.

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Расчет параметров схем замещения воздушных и кабельных линий электропередачи	8	Опрос	15-20.10	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
2	Расчет и анализ установившихся режимов электрической сети	8	Опрос	15-20.11	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
3	Расчетные нагрузки и схемы электрических сетей	8	Опрос	15-20.12	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
4	Определение расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения городов	6	Опрос	15-20.02	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
5	Определение расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения промышленных предприятий.	8	Опрос	15-20.03	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
6	Расчет обоснованной степени компенсации реактивных нагрузок в системах электроснабжения промышленных предприятий	8	Опрос	15-20.04	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8
7	Расчет показателей качества электроэнергии в системах элек-	8	Опрос	15-20.05	ПК-4,5,6,7	1,2,4,7,8

	троснабжения.					
--	---------------	--	--	--	--	--

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети	4	Защита отчета по лабораторной работе	15-20.10	ПК-4,5,6,7	1,5,6,8
2	Анализ режимов ЛЭП. Моделирование ЛЭП П- и Т-образными схемами замещения	4		15-20.10	ПК-4,5,6,7	1,5,6,8
3	Моделирование на ЭВМ нагрузок статическими характеристиками, шунтами (проводимостями) и неизменными мощностями	4		15-20.10	ПК-4,5,6,7	1,5,6,8
4	Режим холостого хода воздушной линии электропередачи	4		15-20.11	ПК-4,5,6,7	1,5,6,8
5	Режим холостого хода воздушной линии электропередачи	2		15-20.11	ПК-4,5,6,7	1,5,6,8

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –120 ч.

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<i>Тема 8.</i> Номинальное напряжение токоприемников, электрических сетей, генераторов, трансформаторов	6	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8
2	<i>Тема 9.</i> Воздушные линии электропередачи до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами. Воздушные линии электропередачи 6-35 кВ с голыми и защищенными проводами. Материалы и конструкции проводов и тросов. Типы опор, материалы опор, их фундаменты. Расположение проводов и тросов на опорах. Изоляция и линейная арматура воздушных линий. Конструкции кабелей и кабельные линии. Кабельные муфты и концевые разделки. Типы кабелей. Токопроводы и шинопроводы. Внутренние проводки..	20	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8
3	<i>Тема 10.</i> Схемы замещения (математические модели) элементов электрических сетей. Схемы замещения ЛЭП с равномерно распределенными и сосредоточенными параметрами. Погонные параметры ЛЭП: активное сопротивление, индуктивное сопротивление, активная и реактивная проводимость. Упрощения в схемах замещения ЛЭП. Определение параметров схемы замещения ЛЭП. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами. ЛЭП со стальными проводами. Паспортные величины (каталожные данные) и схемы замещения трансформаторов: двух обмоточных, с расщепленной обмоткой, трех обмоточных. Понятия об автотрансформаторе. Определение параметров схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Графики электрических нагрузок. Понятие времени мак-	20	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8

№	Наименование тем	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
	симальных нагрузок (T_M). Модели нагрузок. Статические характеристики нагрузок по напряжению и частоте. Модели генераторов при расчетах установившихся режимов. Потери мощности в элементах электрической сети (линиях, трансформаторах).			
4	<i>Тема 11.</i> Виды трехфазных систем переменного тока до 1000 В. Режимы заземления нейтрали в сетях напряжением свыше 1000 В. Электрические сети с глухозаземленной и эффективно-заземленной нейтралью. Электрические сети с изолированной нейтралью. Электрические сети с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор. Электрические сети с нейтралью, заземленной через резистор.	16	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8
5	<i>Тема 12.</i> Уравнения установившегося режима электрической сети. Параметры режимов. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Регулирование частоты в электросистемах. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Лавина напряжений. Связь между напряжениями начала и конца ЛЭП. Падение напряжения, потери напряжения. Векторная диаграмма. Работа линии на холостом ходу. Расчет параметров режимов разомкнутых электрических сетей. Расчетная нагрузка узла. Расчет параметров режимов сети с двухсторонним питанием (замкнутой (кольцевой) сети). Методы расчета параметров режимов сложных электрических сетей.	20	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8
6	а) <i>Тема 13</i> Методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях. . Метод оперативных расчетов. Метод характерных суток. Метод средних нагрузок. Метод определения потерь электроэнергии по времени наибольших потерь.	18	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8
7	а) <i>Тема 14.</i> Показатели качества электроэнергии. Методы регулирования напряжения в электрических сетях. Встречное регулирование напряжения. Регулирование напряжения: с помощью трансформаторов с устройствами ПБВ и РПН; регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности; регулирование напряжения изменением сопротивления сети. Гибкие системы передачи энергии переменного тока (FACTS).	20	ПК-4,5,6,7	1,2,7,8

4.3. Разделы курсового проекта, курсовой работы, реферата, домашнего задания, их содержание и характеристика.

Содержание курсового проекта (разделы).

1. Выбор основного оборудования (генераторы, трансформаторы, компенсаторы) и принципиальной схемы электрических соединений.
2. Расчет токов короткого замыкания в точках, заданных при согласовании первого этапа.

3. Выбор аппаратов и токоведущих частей (выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, сборных шин и ошинок).
 4. Описание главной схемы первичных соединений, описание разработанного рас-предустройства.
 5. Чертеж главной схемы электрических соединений электростанции или подстанции. Формат А1.
 6. Чертеж части конструкции распределительного устройства на одном из напряжений. Формат А1
- Количество страниц пояснительной записки – 40-50.
Литература (1,2, 5, 6, 7, 8,).
Контроль – защита курсового проекта с оценкой.

4.4. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- групповые консультации в течение семестра – 3,6.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер компетенции ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Б1.Б.05	Математика	1,2,3
Б1.Б.06	Физика	2,3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.Б.11	Теоретическая механика	2,3
Б1.Б.12	Прикладная механика	4
Б1.Б.14	Общая энергетика	4
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.03	Социология и психология	3
Б1.В.04	Основы электроники	4
Б1.В.08	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.11	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.12	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.15	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.16	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5

	Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
	Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
	Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7
	Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
	Б1.В.ДВ.11.01	Концепция современного естествознания	12
	Б1.В.ДВ.11.02	Физико-химические процессы в энергетике	12
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования		
	Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
	Б1.В.02	Экология	1
	Б1.В.03	Социология и психология	3
	Б1.В.08	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
	Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети	5,6
	Б1.В.10	Делопроизводство, стандарты и нормативные документы в электроэнергетике	6
	Б1.В.17	Системы электроснабжения	7
	Б1.В.ДВ.01.01	Социально-психологические технологии инклюзивного образования	2
	Б1.В.ДВ.01.02	Основы деловых коммуникаций и этикета	2
	Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
	Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
	Б2.В.04(П)	Проектно-конструкторская (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	7
	Б2.В.05(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
	Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
	ФТД.В.01	Английский язык в профессиональной коммуникации	6
	ФТД.В.02	Сетевые технологии и промышленные протоколы	6
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений		
	Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
	Б1.В.08	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
	Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети	5,6
	Б1.В.15	Электромагнитная совместимость	6
	Б1.В.16	Силовая электроника в энергетике	7
	Б1.В.17	Системы электроснабжения	7
	Б1.В.ДВ.04.02	Элементы систем автоматики	7
	Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	7
	Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
	Б2.В.04(П)	Проектно-конструкторская (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	7
	Б2.В.05(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8
	Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация–защита выпуск-	9

		ной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
Б1.Б.14	Общая энергетика		4
Б1.В.01	Введение в электроэнергетика		1
Б1.В.04	Основы электроники		4
Б1.В.08	Электрическая часть станций и подстанций		5,6
Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети		5,6
Б1.В.14	Основы релейной защиты и автоматики		6
Б1.В.17	Системы электроснабжения		7
Б1.В.ДВ.04.01	Электрический привод		7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки		8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций		8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения		7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций		7
Б1.В.ДВ.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения		7
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления		7
Б1.В.ДВ.08.01	Энергоресурсы, сбережение и учет		7
Б1.В.ДВ.08.02	Энергосбережение средствами электропривода		7
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения		7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики		7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения		8
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики		8
Б2.В.01(У)	Ознакомительная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)		4
Б2.В.02(П)	Технологическая 1 (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)		6
Б2.В.03(П)	Технологическая 2 (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)		6
Б2.В.04(П)	Проектно-конструкторская (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)		7
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)		8
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		
Б1.Б.16	Электрические машины		4,5
Б1.В.07	Электроснабжение		6
Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети		5,6
Б1.В.11	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах		8
Б1.В.12	Электромеханические переходные процессы в элек-		6

	троэнергетике	
Б1.В.14	Основы релейной защиты и автоматики	6
Б1.В.17	Системы электроснабжения	6
Б1.В.ДВ.03.01	Вероятностные методы в электроснабжении	6
Б1.В.ДВ.03.02	Теория надежности в электроэнергетике	7
Б1.В.ДВ.04.01	Электрический привод	7
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.08.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	7
Б1.В.ДВ.08.02	Энергосбережение средствами электропривода	7
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройств управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	8
Б1.В.ДВ.11.01	Концепция современного естествознания	1,2
Б1.В.ДВ.11.02	Физико-химические процессы в энергетике	1,2
Б2.В.03(П)	Технологическая 2 (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
Б2.В.05(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	8

ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	
Б1.Б.16	Электрические машины	4,5
Б1.В.06	Основы теории автоматического управления	5
Б1.В.07	Электроснабжение	6
Б1.В.08	Электрическая часть станций и подстанций	5,6
Б1.В.09	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.17	Системы электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	8
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	8
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	7
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	8
Б2.В.03(П)	Технологическая 2 (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6

Б2.В.05(П)	Преддипломная практика (преддипломная практика)	7
------------	---	---

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание школ оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена.

Билеты для экзамена включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для экзамена - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

– лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;

– семинарского типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям, защиты отчета по лабораторным работам.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенций)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения и практические методы ее расчета; типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение; нормативные показатели качества электроэнергии . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> составлять схему замещения электрической сети; рассчитывать параметры режима электрической сети ; выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров; выбирать режимы нейтрали распределительных электрических сетей; определять показатели качества электроэнергии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками определения величин расчетных нагрузок; навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей; 	+	+	+

	<ul style="list-style-type: none"> • навыками проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов; • навыками введения показатели качества электроэнергии в допустимые пределы. 			
--	--	--	--	--

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» или «зачтено» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» или «зачтено» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» или «зачтено» - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» или «не зачтено» - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Материалы для оценивания знаний:

1. Современное состояние и перспективы развития энергетики. Основные тенденции развития систем электроснабжения промышленных предприятий.
2. Требования, предъявляемые к системе электроснабжения (СЭС).
3. Структура системы электроснабжения и характеристика ее основных элементов.
4. Классификация электроприемников по мощности, роду тока и режиму работы.
5. Классификация электроприемников по бесперебойности электроснабжения.
6. Электроснабжение электроприемников первой категории и особой группы первой категории.
7. Электроснабжение электроприемников второй и третьей категории.
8. Шкала напряжения по ГОСТу Характеристика областей применения различных уровней напряжения.
9. Режимы нейтрали в трехфазных электрических сетях.
10. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки по току, активной и реактивной мощности.
- П. Среднее и эффективное значение графиков нагрузки.
12. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение графика нагрузки.
13. Коэффициенты включения, использования, загрузки.
14. Коэффициенты спроса, формы и максимума.
15. Упорядоченная диаграмма графика нагрузки и ее свойства.
16. Понятие расчетной нагрузки по нагреву. Принцип получасового максимума средней нагрузки.
17. Ступенчатое и непрерывное осреднение графика нагрузки. •
18. Основные методы определения расчетной нагрузки.
19. Основные положения метода упорядоченных диаграмм.
20. Понятие эффективного числа электроприемников и его использование.

21. Расчеты нагрузок при малом и большом числе электроприемников в методе упорядоченных диаграмм.
22. Расчет нагрузок однофазных электроприемников.
23. Потребители и источники реактивной энергии в системах электроснабжения.
24. Обоснование необходимости разгрузки сетей от реактивной мощности.
25. Физический смысл понятия "компенсация реактивной мощности".
26. Способы и средства компенсации реактивной мощности.
27. Распределение компенсирующих устройств в цеховых и заводских сетях.
28. Схемы сетей напряжением до 1000 В.
29. Конструктивное исполнение сетей до 1000 В. Провода, кабели, шины, шинопроводы.
30. Выбор сечения проводников и плавких вставок предохранителей.
31. Определение центра цеховой электрической сети.
32. Выбор числа, мощности трансформаторов и места расположения трансформаторных подстанций в цехах предприятий.
33. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Резервирование.
34. Защита цеховых сетей и установок.
35. Выбор и проверка крановых троллеев.
36. Проверка цеховых сетей по потере напряжения.
37. Заводские сети напряжением выше 1000 В. Конструктивное исполнение.
38. Схемы сетей выше 1000 В. Радиальные и магистральные сети.
39. Размещение цеховых подстанций, распределительных пунктов и ГПП.
40. Принципы глубокого ввода высокого напряжения, ограничения мощности трансформаторов и дробления подстанций в СЭС промышленных предприятий.
41. Принципы выбора и проверки высоковольтной аппаратуры и токоведущих частей.
42. Мероприятия по ограничению токов короткого замыкания. Схемы реактирования.
43. Показатели качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97.
44. Влияние качества электроэнергии на работу силовых и осветительных установок.
45. Причины снижения качества электроэнергии. Технические средства для повышения качества электроэнергии.
46. Падение и потери напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения в сетях промышленных предприятий.
47. Требования к уровню напряжения для потребителей. Расчет сетей по допустимой потере напряжения.
48. Комплексное решение вопросов регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности.
49. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах.
50. Число часов использования максимума и время максимальных потерь.
51. Способы снижения потерь электроэнергии в системе электроснабжения. Экономические режимы работы трансформаторов.
52. Частотное регулирование скорости электродвигателей как способ экономии электроэнергии.
53. Тарифы на электроэнергию. Виды тарифов (одноставочный, двухставочный, зонный).
54. Измерения, учет, управление и автоматизация в системах электроснабжения.
55. Требования к системам технического и коммерческого учета электроэнергии.
56. Автоматическое повторное включение, автоматический ввод резерва.
57. Самозапуск мощных электродвигателей.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия проводятся в лаборатории ауд.115. В лаборатории возможно проведение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов по дисциплине «Электрические станции и подстанции». В лаборатории установлены стенды, оснащенные необходимыми приборами, которые дают возможность студентам провести своими руками измерения. Аудитория 113 оснащена персональными компьютерами, объединен-

ными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная учебная литература

1. Гольдберг О.Д. Электромеханика [текст]: учебник / О. Д. Гольдберг, С.П. Хелемская; под ред. О.Д. Гольдберга; 2-е изд., испр. - допущено УМО по образованию. - М.: Академия, 2010. - 512 с.
2. Колесников А.И. Энергоснабжение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие (Гриф) / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 124с.
3. Локтинова Л.А. Технология конструкционных материалов [текст]: учебное пособие / Л. А. Локтинова, В. Н. Мищенко, А. Г. Миргородский ; 2-е изд., перераб. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2011. - 104 с.

Дополнительная учебная литература

4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст]: учебник / В. И. Идельчик. - М.: Альянс, 2009. - 592 с.
5. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 368 с.
6. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии [текст]: учебное пособие (гриф Мин.обр. и науки Р.Ф.) / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов-н/Д: Феникс, 2008. - 715 с.
7. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию : учебное пособие / С. Л. Кужеков, С. В. Гончаров. - Ростов-н/Д : Феникс, 2010. - 492 с.
8. Хапёрская И. М. Электроэнергетические системы и сети. Методические указания к лабораторным, практическим работам, самостоятельной подготовке / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2015.– 16 с.

Методические указания и материалы по видам занятий

9. – дидактические материалы
10. Слайды и наглядные пособия (расположенные в лабораториях)
11. Комплект вопросов для контроля знаний.

Информационные справочные системы, профессиональные базы данных

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>

7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551

2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565



Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.09 Электроэнергетические системы и сети

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение промышленных предприятий и городов, год набора - 2015, форма обучения - очная
с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления
<ol style="list-style-type: none"> 1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.



Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год

В рабочую программу Б1.В.09 Электроэнергетические системы и сети

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение промышленных предприятий и городов, год набора - 2015, форма обучения - очная

с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления</p>	<p>Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» после обновления</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 3. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 4. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 5. ЭБС http://e.lanbook.com/ 6. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90 8. Международный исторический журнал - http://www.history.machaon.ru/ 9. База данных экономики и права. – Режим доступа: http://www.polpred.com 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» http://195.209.112.161:3000/ 2. Информационно-справочная система «Электрик» http://www.electrik.org/ 3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata https://www.enerdata.ru/ 4. Научная электронная библиотека: http://www.elibrary.ru 5. ЭБС Книгафонд: http://www.knigofond.ru 6. ЭБС http://e.lanbook.com/ 7. Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru 8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193 9. Ресурсы WWW по истории России - http://www.history.ru/histr.htm 10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: http://www.fips.ru 11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: http://www.rao.ru

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)

Рабочей программы по дисциплине: Электроэнергетические системы и сети.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение предприятий и городов, год набора- 2015, форма обучения- очная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
5	лекции	36 / 27	36 / 27	х	х
	лабораторные работы	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	72 / 54	х	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	ВСЕГО за 5 семестр	144 / 108	72 / 54	1,8 / 1,35	70,2 / 52,65
6	лекции	18 / 13,5	18 / 13,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	36 / 27	36 / 27	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	54 / 40,5	х	2,9 / 2,175	51,1 / 38,325

контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
ВСЕГО за 6 семестр	108 / 81	54 / 40,5	2,9 / 2,175	51,1 / 38,325
ИТОГО по дисциплине	252 / 189	126 / 94,5	4,7 / 3,525	121,3 / 90,975

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. _____



Утверждаю:
Директор



Терновский О.А.
01 сентября 2017 г.